

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Геолого-географический факультет



« 22 » июня 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТОПОГРАФИЯ С ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗИИ**

Направление подготовки  
**05.03.04 – Гидрометеорология**

Профиль подготовки  
**Гидрология  
Метеорология**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Томск – 2023

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, учебному плану направления подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, направленности (профиля) «Метеорология» и рабочей программе по данной дисциплине.


Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре метеорологии и климатологии

Разработчик ФОС:

доцент кафедры астрономии и косм. геодезии, канд. физ-мат. наук А.П. Батурин

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры метеорологии и климатологии, протокол № 144 от 26.06.2023 г.

Руководитель ОПОП «Гидрометеорология», доцент кафедры метеорологии и климатологии  И.В. Кужевская

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Карта компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Топография».
3. Перечень оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации, используемые в освоении дисциплины «Топография».
4. Комплект заданий контрольных работ по дисциплине «Топография».
5. Комплект вопросов к экзамену.
6. Критерии оценки результатов изучения дисциплины.

### 1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, изучающих дисциплину «Топография» Основных образовательных программ «Гидрология», «Метеорология» (уровень бакалавриата).

Цель ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология.

Задачами ФОС являются:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций;
- контроль и управление достижением целей реализации ООП;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплин с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности.

Используемые ФОС по дисциплине «Топография»:

- для проведения текущего контроля – контрольные работы;
- для промежуточной аттестации – вопросы к экзамену.

В результате освоения дисциплины «Топография» у обучающегося формируются следующие компетенции:

- ОПК-3, I уровень: Владение базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, социально-экономической географии.
- ОПК-4, I уровень: Владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях.
- ПК-5, I уровень: Готовность осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов.

## 2. Карты компетенций

**КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-3:** Владение базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-3) — II Владение базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии	V (ОПК-3) — I <b>Владеть</b> базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

**КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-4: Владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (ОПК-4) — I Владение картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях	З (ОПК-4) — I <b>Знать</b> общие понятия топографии, методы геодезических исследований, используемые приборы и оборудование, порядок их поверки и юстировки, а также специальные виды геодезических работ	Полное отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Полностью сформированные знания
	У (ОПК-4) — I <b>Уметь</b> применять знания топографии и геодезии в гидрометеорологических исследованиях	Полное отсутствие умения	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически реализуемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Полностью сформированное умение
	В (ОПК-4) — I <b>Владеть</b> картографическим методом и основами картографии и топографии в гидрометеорологических исследованиях.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

**КОМПЕТЕНЦИЯ ПК-5:** Готовность осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (ПК-5) — I Готовность осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов	3 (ПК-5) — I <b>Знать</b> основы гидрометеорологического обеспечения и экологической экспертизы при строительстве хозяйственных объектов.	Полное отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Полностью сформированные знания
	У (ПК-5) — I <b>Уметь</b> осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов.	Полное отсутствие умения	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически реализуемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Полностью сформированное умение
	В (ПК-5) — I <b>Владеть</b> методами и технологиями осуществления гидрометеорологического обеспечения и экологической экспертизы при строительстве хозяйственных объектов.	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

## Структура этапов освоения компетенций в процессе обучения и формы текущего контроля

Этап	Лекции	Практика	СРС	Форма контроля
1. Введение. Системы координат. Масштабы.	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 1. Контрольная работа
2. Топографические карты и планы.	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 2. Контрольная работа
3. Угловые измерения	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 3. Контрольная работа
4. Линейные измерения	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 4. Контрольная работа
5. Геодезические сети страны	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 5. Контрольная работа
6. Теодолитные ходы	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 6. Контрольная работа
7. Нивелирование	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 7. Контрольная работа
8. Топографические съемки	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 8. Контрольная работа
9. Инженерно-геодезические изыскания	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 9. Контрольная работа
10. Разбивка сооружений	3 (ПК-5) – I	У (ПК-5) – I	В (ОПК-3) – I В (ОПК-4) – I ЗУ (ПК-5) – I В (ПК-5) – I	Контрольные вопросы к разделу 10. Контрольная работа





### 3 Перечень оценочных средств, используемых для текущей и промежуточной аттестации при освоении дисциплины «Топография»

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Контрольная работа	Средство контроля, организованное в виде письменной работы или беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний и уровня умений обучающегося по конкретной теме или проблеме.	Контрольные вопросы по разделам

### 4 Комплект заданий контрольных работ по дисциплине «Топография»

#### Контрольные вопросы к разделу 1

1. Что является предметом и основные задачи геодезии?
2. Что представляет собой действительная фигура Земли и почему ее изображение заменяют геоидом, общеземным эллипсоидом, референц-эллипсоидом или шаром?
3. В чём заключается отличие поверхности геоида от земной поверхности?
4. Какие величины определяют положение точки на земной поверхности в географической, плоской прямоугольной и полярной системе координат?
5. Через какие точки земной поверхности проходит множество меридианов?
6. Какие существуют виды масштабов?
7. В чем преимущество графических масштабов по сравнению с числовым масштабом?

#### Контрольные вопросы к разделу 2

1. В чем заключается отличие карты от плана?
2. Какая картографическая проекция используется при составлении топографических карт России? Ее свойства?
3. Как строится прямоугольная система координат в проекции Гаусса-Крюгера?
4. Как определяют географические и прямоугольные координаты точки по карте или плану?
5. Какие масштабы приняты для топографических карт в России?
6. Можно ли по номенклатуре карты определить ее масштаб? Если можно, то как?
7. Что называют рельефом местности и его основные формы?
8. Какими способами изображают рельеф на топографических картах и планах?
9. Какие свойства горизонталей вы знаете?
10. Какие отметки могут быть у горизонталей и как они подписываются на картах?
11. Что значит ориентировать линию?
12. Отличаются ли азимуты одного и того же направления в разных точках?
13. В каком направлении отсчитывают дирекционные углы?
14. Какова связь между дирекционным углом, истинным и магнитным азимутами?
15. Как определить крутизну ската по карте?

#### Контрольные вопросы к разделу 3

1. Какова схема основных осей теодолита?
2. По какой линии ориентирует вертикальную ось вращения теодолитов ?
3. Какие существуют виды поверок теодолитов?

4. Почему поверки теодолитов необходимо выполнять в определенной последовательности?
5. Назовите способы измерения горизонтальных углов.
6. Какой способ измерения горизонтального угла с помощью теодолита позволяет устранить влияние коллимационной ошибки?
7. Назовите последовательность операций при измерении горизонтального угла?

#### Контрольные вопросы к разделу 4

1. Какими приборами измеряют расстояния между точками?
2. На чем основан принцип определения расстояний нитяным дальномером?
3. Какой физический принцип используют для измерений расстояний свето- и радиодальномерами?

#### Контрольные вопросы к разделу 5

1. Что такое геодезическая сеть?
2. Какие существуют виды геодезических сетей?
3. Какими методами и приборами создаются геодезические сети?
4. Какие пункты приняты в РФ за исходные пункты в плане? По высоте?
5. Для чего служат геодезические знаки?
6. В чем заключаются новые подходы к геодезическому обеспечению страны?
7. Перечислите основные принципы построения спутниковых городских геодезических сетей.
8. На чем основан спутниковый метод определения координат точек земной поверхности?

#### Контрольные вопросы к разделу 6

1. Какие виды теодолитных ходов Вы знаете?
2. Что представляют собой теодолитные хода?
3. Какие приборы и технологии при создании теодолитных ходов являются наиболее эффективными?
4. В чем заключается математическая обработка теодолитных ходов?
5. В каких задачах используются теодолитные хода?

#### Контрольные вопросы к разделу 7

1. Что является началом отсчёта высот в России?
2. Какой способ геометрического нивелирования наиболее точный и почему?
3. Какова последовательность операций при измерении превышений?
4. Какие существуют виды поверок нивелиров?
5. По какой линии ориентирует вертикальную ось вращения нивелиров?

#### Контрольные вопросы к разделу 8

1. С какой целью производят топографические съемки?
2. В чем особенности проложения теодолитных и высотных ходов в качестве обоснования для съемки?
3. Какие приборы используют при тахеометрической съемке?
4. В чем принципиальное отличие тригонометрического нивелирования от геометрического нивелирования?
5. Как составляют план по результатам тахеометрической съемки?
6. В чем сущность съемки нивелированием поверхности? Способы нивелирования поверхности?
7. Дайте определение понятиям аэрофотосъемка и космосъемка.

8. Назовите преимущества использования космосъемки перед аэрофотосъемкой.

#### Контрольные вопросы к разделу 9

1. Что такое проектная, фактическая и рабочая отметки?
2. Что называется углом поворота трассы?
3. Как определяют положение точек круговой кривой на местности?
4. Как определяют высоты точек трассы?

#### Контрольные вопросы к разделу 10

1. Какие существуют виды разбивочных работ?
2. Для каких разбивочных работ применяют способ обратной угловой засечки?

На оценку промежуточной успеваемости студента непосредственно влияет оценка текущей успеваемости, которая определяется из суммы баллов, полученных студентом за посещение лекций, ведение конспектов, успешность выполнения контрольных (практических) работ.

### **5. Комплект вопросов к экзамену**

#### **5.1. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация состоит из устного экзамена. К экзамену допускаются только те студенты, кто выполнил все контрольные работы.

#### **5.2. Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Топография»**

##### Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 1.

1. Предмет и задачи геодезии. Связь геодезии с другими науками. Роль геодезии в народном хозяйстве.
2. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность.
3. Системы координат, применяемые в геодезии (географическая, астрономическая, геодезическая, полярная, прямоугольная).
4. Понятие о поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера.
5. Зональная система прямоугольных координат Гаусса.
6. Масштабы (численный, линейный, поперечный), точность масштаба.

##### Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 2.

1. Понятие о плане и карте, их отличие.
2. Номенклатура и разграфка топографических карт и планов России.
3. Изображение рельефа на картах методом горизонталей. Основные формы рельефа.
4. Крутизна и направление ската. Масштаб заложений.
5. Решение задач на топографических картах.

##### Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 3.

1. Ориентирование линий местности.
2. Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей линий. Формулы связи дирекционных углов и румбов по четвертям.
3. Принцип измерения горизонтальных углов.

4. Устройство теодолита 2Т-30П (основные части, винты).
5. Уровни их назначения.
6. Классификация теодолитов. Лимб и алидада. Отчётные устройства.
7. Геометрические требования к осям теодолита. Обосновать необходимость их выполнения с точки зрения принципа измерения горизонтального угла.
8. Проверка цилиндрического уровня теодолита. Юстировка уровня.
9. Проверка коллимационной ошибки. Юстировка.
10. Проверка сетки нитей теодолита.
11. Приведение теодолита в рабочее положение. Порядок измерения горизонтального угла, контроль.
12. Проверка места нуля (МО) теодолита.

Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 4.

1. Классификация мерных приборов
2. Измерение линий местности мерной лентой, рулеткой и нитяным дальномером  
Точность измерений.
3. Теория нитяного дальномера.
4. Понятие о светодальномерах, лазерных дальномерах и GPS – приемниках.

Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 5.

1. Понятие о геодезических сетях страны. Методы их создания.
2. Спутниковые городские геодезические сети.
3. Городская полигонометрия.

Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 6.

1. Теодолитные ходы. Назначение теодолитных ходов. Допустимые невязки.
2. Математическая обработка замкнутого теодолитного хода (уравнивание углов, вычисление дирекционных углов и румбов). Допуски и контроли.
3. Математическая обработка теодолитного хода (решение прямой геодезической задачи, уравнивание приращений координат, вычисление координат точек). Допуски и контроли.

Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 7.

1. Система высот. Абсолютные, условные и относительные высоты.
2. Задачи и виды нивелирования. Сущность и способы геометрического нивелирования: «из середины», «вперед». Горизонт инструмента.
3. Последовательное нивелирование.
4. Классификация нивелиров. Основные части нивелира FAL 24.
5. Геометрические требования к осям нивелира. Обосновать необходимость их выполнения.
6. Поверка и юстировка круглого уровня, сетки нитей нивелира.
7. Поверка главного условия нивелира.

Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 8.

1. Топографические съемки. Горизонтальная (теодолитная) съемка. Способы съемки.

2. Тахеометрическая съемка. Съемочное обоснование. Приведение теодолита в рабочее положение, абрис, работа на станции. Съемка электронным тахеометром. Порядок работ.
3. Камеральные работы при тахеометрической съемке. Обработка журнала, составление плана.

#### Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 9.

1. Проложение нивелирного хода. Обработка нивелирного журнала (контроль работы на станции, постраничный контроль, уравнивание превышений, вычисление отметок, допуски и контроли).
2. Состав работ при изысканиях сооружений линейной формы (трассирование, разбивка пикетажа, пикетажный журнал, техническое нивелирование вдоль трассы).
3. Построение продольного профиля трассы. Проектирование по профилю.
4. Нивелирование поверхности по квадратам.
5. Общие сведения о вертикальной планировке.

#### Перечень выносимых на экзамен вопросов к разделу № 10.

1. Способы разбивочных работ.
2. Способ обратной угловой засечки в разбивочных работах. Примеры.
3. Измерение уклонов водной поверхности.
4. Методы разбивки горизонтальных кривых.

### 5.3. Глоссарий

К промежуточной аттестации студент должен владеть следующей терминологией дисциплины (см. электронные образовательные ресурсы к дисциплине).

- **Азимут** – угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления меридиана до данного направления.
- **Балтийская система высот** – система высот, отсчет в которой ведется от нуля-пункта Кронштадского футштока.
- **Высота** – расстояние по отвесной линии от уровенной поверхности до точки физической поверхности Земли.
- **Высота сечения** – расстояние между соседними горизонталями по высоте.
- **Географическая долгота** – двугранный угол, составленный плоскостями начального меридиана и истинного меридиана данной точки.
- **Географическая широта** – угол, образованный линией отвеса в данной точке и плоскостью экватора.
- **Геодезия** – наука о методах и технике производства измерений на земной поверхности, выполняемых с целью изучения фигуры Земли и изображения ее физической поверхности в виде планов, карт и профилей.
- **Геоид** – уровенная поверхность, наилучшим образом аппроксимирующая средний уровень Мирового океана и продолженная под континентами так, чтобы она всюду была перпендикулярна силовым линиям гравитационного поля Земли.
- **Геодезическая съемка** – совокупность измерений, выполняемых на земной поверхности для построения планов, карт и профилей.
- **Горизонталь** – линия на земной поверхности, соединяющая точки с равными высотами.
- **Дирекционный угол** – угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного

направления осевого меридиана или линии, ему параллельной, до данного направления.

- **Карта** – уменьшенное и обобщенное изображение земной поверхности на плоскости в определенной картографической проекции.
- **Масштаб** – степень уменьшения горизонтальных проекций линий местности при изображении их на плане или карте.
- **Общеземной эллипсоид** – эллипсоид вращения, центр и экватор которого совпадают с центром масс и экватором Земли и наилучшим образом аппроксимирует поверхность геоида в планетарном масштабе.
- **Отметка точки** – численное значение высоты.
- **План** – уменьшенное подобное изображение с помощью горизонтальной проекции небольшого участка земной поверхности на плоскости.
- **Превышение** – разность высот двух точек.
- **Референц-эллипсоид** – эллипсоид вращения, наилучшим образом аппроксимирующий территорию одной или нескольких стран.
- **Румб** – острый угол, отсчитываемый от ближайшего направления меридиана до данного направления.

## 6. Критерий оценивания

Оценка промежуточной успеваемости студента формируется в соответствии с таблицей ниже.

Оценивание ответа студента на экзамене

Оценка	Критерий оценивания		
	Б	Д	З
5			
4			
3			

	Полный развернутый ответ или задача решена
	Неполный ответ
	Фрагментарный ответ
	Отсутствие ответа или задача не решена

Здесь Б — вопросы по билету; Д — дополнительные вопросы; З — задача; 5 — отлично; 4 — хорошо; 3 — удовлетворительно. Неудовлетворительная оценка соответствует всем иным случаям, не указанным в таблице.

## 6.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

### Оценивание учебной деятельности студента

Учебная деятельность студента	Баллы			
	За каждое задание	За один вид уч. деятельности	Суммарное количество	
Лекционные занятия				
Посещение лекций (15 лекций)		1	15	
Наличие конспектов (24 тем)		1	24	
Практические занятия				
Контрольные работы (10 заданий)	Получение результатов	3	3+1=4	10×4=40
	Оформление работы	1		
Всего				79

Сумма баллов, набранная студентом в течение семестра, переводится в оценку текущей успеваемости студента по приведенной ниже шкале. Студент, не получивший зачет по текущей успеваемости, к экзамену не допускается.

#### Шкала перевода баллов в оценку текущей успеваемости

Баллы	Оценка
51–79 (при условии выполнения всех контрольных работ)	Зачтено
0–50	Незачтено